

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)

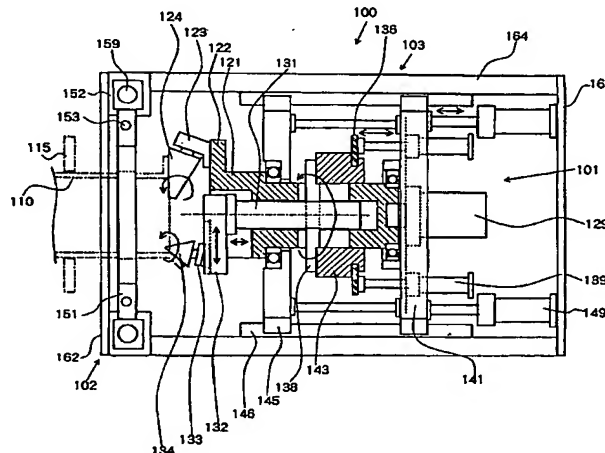
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/026503 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B21D 51/16, 19/04, 41/02, B23P 23/02 (74) 代理人: 金田 暢之, 外(KANEDA, Nobuyuki et al.); 〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目9番20号第16興和ビル8階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/010906
- (22) 国際出願日: 2002 年 10 月 22 日 (22.10.2002) (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-248907 2002 年 8 月 28 日 (28.08.2002) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 および (72) 発明者: 小川 清(OGAWA, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒963-8041 福島県郡山市富田町字向館95番地の2 Fukushima (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPOSITE FABRICATION FACILITY OF STEEL TUBE AND FABRICATION METHOD OF STEEL TUBE

(54) 発明の名称: 鋼管複合加工設備と鋼管加工方法



(57) Abstract: A small and easy-to-move composite fabrication facility of steel tube and a fabrication method in which grinding of flared surface, beveling, and stripping of lining as well as flaring of a steel tube can be carried out. A spindle (121) is fixed rotatably to a slide frame (141) slidable with respect to a common frame (103), and a second machining head (124) is fixed to a flange part at the forward end of the spindle (121). A sub-shaft (131) is fixed in the spindle (121) slidably and rotatably together with the spindle (121) and a first machining head (134) is fixed to a fixing base (132) at the forward end thereof. Through rotation and back/forth movement of the spindle (121) and back/forth movement of the sub-shaft (131) with respect to the spindle (121), the first machining head (134) flares the forward end part of a steel tube (110) held by a steel tube holder (102) up to a first position and then the second machining head (124) flares the forward end part of the steel tube up to a specified flanging position.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、小型で移動が容易であり、鋼管のフレア加工のみならず、フレア面研削、開先加工、ライニング剥離加工が可能な鋼管複合加工設備と加工方法である。共通架台（１０３）に対しスライド可能なスライドフレーム（１４１）に主軸（１２１）が回転可能に取り付けられており、主軸（１２１）の先端のフランジ部に第２の加工ヘッド（１２４）が取り付けられている。主軸（１２１）の中に副軸（１３１）が摺動可能にかつ主軸と同一回転となるように取り付けられており、その先端の取付ベース（１３２）に第１の加工ヘッド（１３４）が取り付けられている。主軸（１２１）の回転と前後移動と副軸（１３１）の主軸（１２１）に対する前後移動によって、第１の加工ヘッド（１３４）が鋼管保持装置（１０２）に保持された鋼管（１１０）の先端部を第１位置まで拡張し、第２の加工ヘッド（１２４）が所定の銑出し位置まで拡張してフレア加工を行う。

明細書

鋼管複合加工設備と鋼管加工方法

技術分野

本発明は鋼管複合加工設備に関し、特に配管用鋼管の接合部分を加工する鋼管複合加工設備と鋼管加工方法に関するものである。

背景技術

鋼管は流体の輸送用配管として広く使用されており、その場合所定の長さに切断した鋼管を接合して所望の配管系路を形成していた。接合の方法としては鋼管の端部に開先を加工し、2本の鋼管の端部を突き合わせて接合部の外周を溶接する方法が用いられている。また、鋼管の端部に予めフランジ等を溶接してフランジ付き鋼管とし、現場でフランジ同士をボルトとナットで固定する方法も行われている。また、配管端部外面に雄ねじを切り出し内面に雌ねじが切られたスリーブ型カップリングで接合する方法も用いられている。

配管は高所に設けられることが多く、接合部を現場で溶接する方法では足場の上での作業となり、配管の全周を溶接するためには無理な姿勢をとることも必要となつて溶接部分にむらを生じたり位置ずれを起こしたりするといった問題もあり、火花等による周囲に対する危険発生の問題もあった。また配管を交換したり模様替えを行ったりする場合には、一旦配管を切断してから再溶接の必要があり作業が容易ではない。

フランジ付き鋼管を用いた接合には、ボルトとナットとの固定でよいので高所での作業も比較的容易であるが予め鋼管にフランジを溶接しておく必要があり、加工の精度に問題があると取り付け後に液漏れやガス漏れを発生したり、所定の経路に配管できなかつたりするといった問題を発生する。

また、最近フランジを鋼管に直接溶接しないで、内周面が鋼管の外面に沿って摺動可能なルーズフランジを鋼管に滑合させた後、その鋼管の端部をその鋼管の外側に折り曲げて鐫出しするフレア加工を行い、現地では接合するフレア加工部の間にパッキンを挟みルーズフランジでフレア加工部を挟んでボルトとナットとで固定する方法が、溶接を必要とせず機械加工のみで配管作業を実行できる方法として採用されるようになってきた。

フレア加工は従来の加工機械を応用して行われていたが、専用機としては低角度拡開用の円錐ローラを有する1段加工ヘッドと90°の広角度の拡開用の円錐ローラを有する2段加工ヘッドとを備えた鋼管のフランジ加工装置が用いられてきた。この鋼管フランジ加工装置の使用によりフレア加工の工程は効率化された。

しかし、冷温水配管に用いられる鋼管には、内面に溶融亜鉛めっきしたものが用いられ、このフレア加工によりめっき皮膜の剥離現象が生じ、さらに押圧力やしごき力によって溶融亜鉛めっき皮膜があばた状の凹凸形状になり、接合面のシール性能の低下を来すという問題点があった。このため、フレア加工後にサンダー等を用いてめっき層を強制的に除去したりして平滑仕上げ加工を行う等の方法が取られていた。

この作業を効率化するために特開平10-146623号公報には、2段ローラヘッドにスクレーパを設けて、2段加工ヘッドによる90°までの拡開と同時に接合面の研削が行われる鋼管のフランジ加工装置が公開されている。この装置によって接合面の研削の作業は大幅に改善された。

一方、配管工事現場では配管系統図と実際の現場の配置とが異なっていたりして変更の必要性の生ずることが多く、現場溶接による接合の場合は比較的容易に対応できたがフランジ接合の場合は加工工場に戻して修正したり再製作を行う必要があったりすることから、現場におけるフレア加工の要望が強かったが、従来の鋼管のフレア加工のためのフランジ加工装置は低角度拡開用の円錐ローラを有する1段加工ヘッドと90°の広角度の拡開用の円錐形ローラを有する2段加工ヘッドとを、それぞれ固定された鋼管の正面に移動させる必要があるため、形態も大きく重量も重いため現場への搬入は困難であった。

また、電食や腐食からガス配管や給水配管を守るために鋼管の内外面を硬質塩化ビニール等でライニングした防錆ライニング管の加工は、めっきをしない鋼管両端面にフランジを溶接したあと管内外面とフランジの一部までライニングして配管として使用していたが、配管現場の寸法に適合しない事態が発生すると加工工場で再加工する必要があり、遠隔地の現場では加工と輸送のために数日間配管施工を中断しなければならない場合が生ずるという問題があった。

さらに、従来の配管施工における溶接による配管の接合の場合、溶接用接手はメーカーが開先加工をしてから供給されるが、鋼管は必要な長さが一定しないことからメーカーからは通常は開先加工が行われない状態で供給され、開先加工は使用者が工場で大型旋盤を用いて加工するかグラインダーを用いて手作業で加工しなければならない、工事現場では手作業で開先加工を行うために長時間の作業を要し仕上がりも不均一となるという問題点があった。

この問題を解決するため、特開 2002-35849 号公報には移動が可能であり、鋼管のフレア加工のみならず必要により分岐管の形成や外部ねじ切り加工やライニングの切削剥離やフレア面の研削や鋼管先端部の開先加工も可能な鋼管複合加工設備とその加工方法が開示されている。この鋼管複合加工設備によって従来の問題点の多くが解決されたものの、重量が重くて移動が容易でないため現場での加工に容易に対応させることが難しいという問題点がなお残されていた。

また、配管用以外にも構造物として鋼管の先端にフランジや円錐形状に拡がった拡開部を設ける需要もあり、その形成が容易に可能な装置や方法が求められていた。

発明の開示

本発明は上述の従来からの問題点を改良するためになされたものであり、鋼管のフレア加工のみならず必要に応じてフレア面の研削や鋼管先端部の開先加工やライニングの切削剥離も可能であり、小型で移動が容易な鋼管複合加工設備とその加工方法を提供することを目的としている。

本発明の鋼管複合加工設備は、鋼管の端部をその鋼管の外側に折り曲げて鏝出しするフレア加工、フレア面研削加工、フレア加工時のステンレス管撓み防止、溶接用鋼管開先加工、ライニング切削剥離加工を行うための鋼管加工装置と、その鋼管の外側を両側から挟持して加工位置に保持する交換可能なクランプチャックを有する鋼管保持装置と共通架台とを備えている。

鋼管加工装置は、主軸および副軸を有し、主軸は回転と往復動作が可能であり、副軸は主軸と同軸で主軸の中空部に格納されていて回転が主軸に固定され軸心方向には摺動可能となっており、主軸の先端には加工ヘッドを取り付け可能なフランジ部が、副軸の先端には加工ヘッドを取り付け可能な取付ベースが設けられて

いる。従って副軸の主軸に対する前進と後退によって取付ベースあるいはフランジ部に取り付けられたいずれかの加工ヘッドによる加工が可能となる。例えばフレア加工においては取付ベースに取り付けられた第1の加工ヘッドによって鋼管の先端の第1位置までの拡開を行い、副軸を後退させることによって主軸のフランジ部に取り付けられた第2の加工ヘッドによって所定の鰐出しの位置までの押圧変形を連続的に行わせることができる。

このようにそれぞれの加工ツールがアタッチメントとして主軸のフランジ部や副軸の取付ベースに取り付け可能となっているので鋼管に対するフレア加工、フレア面研削、ステンレス管撓み防止、溶接用鋼管開先加工、ライニング切削剥離加工を1台の鋼管複合加工設備で実施でき、用途により加工の組み合わせを選択した鋼管複合加工設備とすることができる。

また、加工ヘッドは取付ベース上で半径方向での移動と固定が可能なので、広い範囲の径の鋼管の加工が1台の設備で可能である。

また、フレア加工の場合フランジ部に第2の加工ヘッドと併せて撓み防止ヘッドが取り付け可能となっており、ステンレス鋼管を含む多種の薄肉鋼管の加工が可能である。

共通架台において、鋼管保持装置が固定されているフロントフレームと主軸を保持するスライドフレームを押圧するバックフレームとを4本のサイドフレームと2本のベースフレームとで強固に固定し、スライドフレームに回転可能に保持される主軸に副軸とを組み込み、その強固に形成されたボックス内で鋼管を押圧変形させる加工法を採用したことによって構造と操作とが簡略化されるとともに設備を小型軽量化でき、配管現場に移動可能となっている。

ライニング切削剥離用アタッチメントを取り付けることにより、定尺量産されたライニング鋼管のライニングを現場で切削剥離して現場の寸法に合わせてフレア加工し、フレア加工面には、Oリング付防錆被覆カラーを充填セットすることにより現場でライニング鋼管を加工して配管することができる。

さらに、鋼管端面の開先加工用アタッチメントに交換することで鋼管の端面の溶接用開先加工が従来のように大型旋盤やグラインダーを用いた手作業によらずに容易にできる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備の構造を説明するための模式的部分断面上面図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備の模式的側面図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備の模式的上面図である。

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備の模式的前面図である。

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備の鋼管加工装置の模式的部分断面上面図である。

図 6 は、図 5 の鋼管加工装置の加工部近傍を示す模式図であり、(a) は前面図、(b) は上面図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備の模式的側面図である。

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備の鋼管加工装置の模式的部分断面上面図である。

図 9 は、図 8 の鋼管加工装置の加工部近傍を示す模式的前面図である。

図 10 は、主軸の形状を示す模式図であり、(a) は前面図、(b) は側面図、(c) は下面図である。

図 11 は、第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備の動作を示すフローチャートである。

図 12 は、本発明の第 3 の実施の形態の鋼管複合加工設備の鋼管加工装置の模式的部分断面上面図である。

図 13 は、本発明の第 4 の実施の形態の鋼管複合加工設備の加工部近傍を示す模式的部分上面図である。

図 14 は、本発明の第 5 の実施の形態の鋼管複合加工設備の加工部近傍を示す模式的部分上面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

まず、本発明の第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備を図 1 ～図 6 を参照して説明する。第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備は、鋼管の端部をその鋼管の外側に折り曲げて鏝出しするフレア加工を行うための設備であり、その鋼管の外壁

に沿って内周面が摺動可能なルーズフランジの結合によって２個の鋼管が締結可能となる。鋼管複合加工設備は、図１に示すように鋼管にフレア加工を行うための鋼管加工装置１０１と、加工用鋼管を所定の位置に保持する鋼管保持装置１０２と、鋼管加工装置１０１と鋼管保持装置１０２とを一体として搭載する共通架台１０３とを備えており、一体として運搬が可能である。

鋼管加工装置１０１は、鋼管１１０の端部を鋳出しの中間の第１位置まで拡開させる第１の加工ヘッド１３４と、第１位置まで拡開された鋼管１１０の端面部を所定の鋳出しの位置まで押圧変形させる第２の加工ヘッド１２４とを備え、鋼管保持装置１０２は、鋼管１１０の外周面を両側から挟持する交換可能なクランプチャック１５１を備えている。

鋼管加工装置１０１は、第２の加工ヘッド１２４を駆動するための主軸１２１と、第１の加工ヘッド１３４を駆動するための副軸１３１と、主軸１２１と副軸１３１とを保持して主軸の中心線方向に摺動可能なスライドフレーム１４１とを備えている。

主軸１２１は、円筒状となっていて、第２の加工ヘッド１２４が設けられた第２の加工ヘッドユニット１２３を取り付けるためのフランジ部１２２を前端に有し、後端が駆動モータ１２９の回転軸と結合して駆動モータ１２９により回転が可能となっている。この実施の形態では駆動モータ１２９として減速機構を有する電動モータを使用している。

副軸１３１は、第１の加工ヘッド１３４が設けられた第１の加工ヘッドユニット１３３を主軸１２１の中心線と垂直の方向に摺動可能に取り付けるための取付ベース１３２を前端に有し、主軸１２１の内孔とフランジ部１２２の内面とに嵌め込まれており、主軸１２１の中心線方向に摺動可能でかつ主軸１２１に回転が固定されている。コッター１３８が副軸１３１に設けられた直径方向の貫通孔に保持されて主軸１２１の軸方向に設けられた溝を貫通して配置されている。主軸１２１上に摺動可能に配置されたコッター摺動ユニット１３７にコッター１３８が固定されており、コッター摺動ユニット１３７は回転方向に摺動可能に非回転のプレッシャフレーム１３６に係合している。スライドフレーム１４１に一端が固定された第３の油圧シリンダ１３９のピストンロッドがプレッシャフレーム１

36に固定されており、第3の油圧シリンダ139の動作によって、副軸131はスライドフレーム141に前後進が固定されている主軸121に対して前後方向に摺動する。副軸131は、フランジ部122への取付ベース132の嵌合とコッター138とによって回転が主軸121に固定されている。副軸131の主軸121に対する軸線方向での移動によって、第1の加工ヘッド134と第2の加工ヘッド124との主軸121の軸線方向での相対的な位置が変化する。

スライドフレーム141は、図3に示すようにフロントスライドフレーム142とバックスライドフレーム143と両フレームを連結するタイロッド144とを有し、フロントスライドフレーム142に設けられた第1の主軸受147と、バックスライドフレーム143に設けられた第2の主軸受148とで主軸121を回転可能に保持し、バックスライドフレーム143には副軸131を主軸121に対して摺動させるための第3の油圧シリンダ139の一端と駆動モータ129のフレームとが固定され、駆動モータ129の駆動軸が主軸121の後端の軸孔に固定されている。両フレーム142、143の両側面には共通架台103に設けられたガイドレール146と係合して共通架台103に対する主軸121の軸線方向の摺動を可能とさせるスライダ145が設けられている。

共通架台103は、フロントフレーム162とバックフレーム163とサイドフレーム164とベースフレーム165とを有している。フロントフレーム162とバックフレーム163とは左右各2本のサイドフレーム165と2本のベースフレーム165とで強固に連結されており、フロントフレーム162には第1の油圧シリンダ159でクランプチャック151の固定が可能な鋼管保持装置102が固定され、両側のサイドフレーム164にはスライドフレーム141のスライダ145と係合するガイドレール146が設けられ、バックフレーム163にはスライドフレーム141を摺動させるために前端がスライドフレーム141に固定された第2の油圧シリンダ149の後端が固定され、ベースフレーム165にはモータ166と油圧ユニット167と制御盤168とが搭載されている。

図2に示すモータ166は油圧ユニット167の不図示の油圧ポンプを駆動して第1の油圧シリンダ159、第2の油圧シリンダ149、第3の油圧シリンダ139を駆動するための油圧を発生する。制御盤168には鋼管複合加工設備1

00を制御するための機器と制御ソフトが格納されており、不図示の外部のリミットスイッチ等の検出機器と協働して鋼管複合加工設備100の各機器を自動制御する。本実施の形態では駆動モータ129は減速機構を有する電動モータとして説明されるが、減速機構を有する電動モータに限定されるものではなく、油圧によって駆動される油圧駆動モータであってもよい。また、油圧シリンダはスライド機能を有する電動式アクチュエータであってもよい。電動式アクチュエータでは軸線方向の位置制御が容易となる。電動モータと電動式アクチュエータの組合せによって油圧を使用しない操作も可能となる。

第1の加工ヘッド134は、その中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラである。第1の加工ヘッド134は、その円錐面の外側の鋼管110の端面に接触する母線が、鋳出しの中間の第1位置に対応する角度となるように主軸121の軸線を含む平面上でその中心軸を傾斜させて第1の加工ヘッドユニット133に取り付けられている。第1の加工ヘッドユニット133は、その第1の加工ヘッド134の円錐部の母線が、鋼管保持装置102に保持可能な所定の範囲の直径の鋼管110の端面に対応して直径方向に移動できるように、主軸121の軸線に対し垂直方向に摺動可能に副軸131の取付ベース132に取り付けられており、第1の加工ヘッドユニット133の下面のスライドスクリーナット172と螺合する取付ベース132の加工ヘッドスライドスクリー171の回転によって任意の位置に設定でき、固定ねじ173でその位置に固定される。所定の位置に固定された後、副軸131を経由した主軸121の前進と回転によって接触する鋼管110の先端を第1位置に対応する角度まで拡開する。

第2の加工ヘッド124は、中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラである。鋼管110の端面に接触する円錐面の外側の母線が、鋼管保持装置102に保持可能な所定の直径の範囲の鋼管110の管端部の加工に対応する長さを有している。第2の加工ヘッド124は、鋼管110の端面に接触する円錐面の外側の母線が主軸121の軸線に対し垂直となるように主軸121の軸線を含む平面上で中心軸を傾斜させて第2の加工ヘッドユニット122に取り付けられている。その第2の加工ヘッドユニット122が主軸121のフランジ部123に取

り付けられていて、主軸１２１の前進と回転によって接触する鋼管１１０の先端を所定の鏝出しの位置まで変形させる。

図では第１の加工ヘッドユニット１３３と第２の加工ヘッドユニット１２３とはそれぞれが一对として示されているが、一对に限定されるものではなくそれぞれが１個であっても目的は達成できる。

図５に示すように、主軸１２１と駆動モータ１２９とはスライドフレーム１４１に保持され、主軸１２１はフロントスライドフレーム１４２に設けられた第１の主軸受１４７とバックスライドフレーム１４３に設けられた第２の主軸受１４８との２個の軸受によってスライドフレーム１４１に回転可能に保持され、フロントスライドフレーム１４２とバックスライドフレーム１４３とのそれぞれの左右に設けられたスライダ１４５が共通架台１０３の両側のサイドフレーム１６４に設けられたガイドレール１４６に摺動可能に係合されることによって、スライドフレーム１４１に保持された主軸１２１と、主軸１２１に摺動可能に係合された副軸１３１と、駆動モータ１２９とは主軸１２１の軸線方向に移動可能となっている。

主軸１２１は、スライドフレーム１４１を介して第２の油圧シリンダ１４９によって軸方向に移動させられる。副軸１３１は、副軸１３１に固定され主軸１２１の溝孔部を貫通するコッター１３８と、コッター１３８に固定されたコッター摺動ユニット１３７と、コッター摺動ユニット１３７と係合し面で摺動しながら主軸１２１の軸線方向に移動する非回転のプレッシャフレーム１３６とを經由して第３の油圧シリンダ１３９によって移動させられる。

鋼管保持装置１０２は、図４に示すようにその鋼管１１０の外面を両側から挟持するクランプチャック１５１と、鋼管１１０が所定の位置に保持されるようにクランプチャック１５１を支持して固定する締付ロッド１５３と、左右の締付ロッド１５３に固定されたクランプビーム１５４と、クランプビーム１５４を締付と開放の位置に移動させる第１の油圧シリンダ１５９とを備えている。クランプチャック１５１は、加工の対象である鋼管１１０の外径に合わせて交換が可能である。

各油圧シリンダは、油圧ユニット１６７から油圧が供給されて制御盤１６８のシーケンスによって制御される。

図３に示すように、共通架台１０３に設けられたガイドレール１４６がスライドフレーム１４１に設けられたスライダ１４５と摺動可能に係合している。これによって共通架台１０３が、スライドフレーム１４１、スライドフレーム１４１に保持された主軸１２１、主軸１２１に係合した副軸１３１、および駆動モータ１２９を主軸１２１の軸線方向に摺動可能に保持している。バックスライドフレーム１４３に一端が固定された第２の油圧シリンダ１４９の他端が固定されたバックフレーム１６３と、鋼管保持装置１０２のクランプチャックガイド１５２とがサイドフレーム１６４とベースフレーム１６５とにより強固に連結されており、主軸１２１の前進によって加工ヘッドから鋼管１１０にかかる力による鋼管１１０の逃げが抑えられている。

次に、本発明の第１の実施の形態の鋼管複合加工設備を用いたフレア加工方法について図面を参照して説明する。

まず、加工を行う鋼管１１０の寸法に適合したクランプチャック１５１を鋼管保持装置１０２に取り付ける。

副軸１３１を主軸１２１に対して最も後退させた状態で、第１の加工ヘッド取付ベース１３２のスライドスクリュー１７１により第１の加工ヘッドユニット１３３の下面のスライドスクリューナット１７２を移動させて、第１の加工ヘッド１３４を鋼管１１０の径に対応した位置に設定して固定ねじ１７３で固定する（図６参照）。

主軸１２１を所定の加工開始位置まで前進させ、鋼管１１０をクランプチャック１５１に挿入し鋼管１１０の先端が第２の加工ヘッド１２４に接触した位置で第１の油圧シリンダ１５９を動作させて鋼管１１０をクランプチャック１５１に固定する。

主軸１２１を後退させ、副軸１３１を主軸１２１に対して最先端まで前進させ、次に主軸１２１を回転させて徐々に前進させると先ず第１の加工ヘッド１３４が鋼管１１０の先端に接触して鋼管１１０の管端部を外部に拡開させる。所定の位置までの拡開が終了すると、副軸１３１を主軸１２１に対して後退させ、さらに

主軸 1 2 1 を回転させながら前進させると第 2 の加工ヘッド 1 2 4 が鋼管 1 1 0 の先端に接触し、鋼管 1 1 0 の管端部が主軸 1 2 1 の軸線に垂直の位置となる鋸出し位置まで外部に拡張させてフレア加工を終了する。

主軸 1 2 1 の回転を停止して後退させ、クランプチャック 1 5 1 を開放して加工の終わった鋼管 1 1 0 を鋼管保持装置 1 0 2 から取り外して作業を終了する。

これらの作業は位置検出スイッチと予め制御盤 1 6 8 に設定されたプログラムにより自動的に実行することが可能である。

このフレア加工ステップは次の第 2 の実施の形態の中で、図 1 1 のフローチャートを参照して、フレア面研削のステップと併せて詳細に説明される。

次に、本発明の第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備について図 7 ～図 1 0 を参照して説明する。第 2 の実施の形態では第 1 の実施の形態にアタッチメントとしてフレア面研削ユニットが取り付けられている。

本発明の第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備は、第 1 の実施の形態の鋼管複合加工設備に加えて、さらに、フレア面研削ユニット 1 2 5 を備えており、フレア面研削ユニット 1 2 5 にはフレア加工で押圧変形された鋼管 1 1 0 の管端部を研削仕上げるフレア面研削バイト 1 2 6 が先端に取り付けられている。フレア面研削ユニット 1 2 5 は、主軸 1 2 1 のフランジ部 1 2 2 の第 2 の加工ヘッド取付部 1 9 3 に取り付けられた第 2 の加工ヘッドユニット 1 2 4 に隣接したフレア面研削ユニット取付部 1 9 4 に配設されている（図 1 0 参照）。フレア面研削ユニット 1 2 5 は、図 8 に示すように主軸 1 2 1 の軸線に垂直方向でかつ第 2 の加工ヘッド 1 2 4 の鋼管 1 1 0 との接触面とほぼ同一の位置に設定された切削刃を有するフレア面研削バイト 1 2 6 を有している。フレア面研削バイト 1 2 6 は、鋼管保持装置 1 0 2 に保持可能な所定の範囲の直径の鋼管 1 1 0 の端面に対応できるようにフレア面研削ユニット 1 2 5 に摺動可能に取り付けられている。フレア面研削ユニット 1 2 5 は、フレア面研削バイト 1 2 6 が接触面を押圧するようにスプリング 1 2 7 を介して保持されており、フランジ部 1 2 2 に設けられた支持孔 1 2 8 に取り付けられている。フレア面研削ユニット 1 2 5 の切削刃面は第 2 の加工ヘッド 1 2 4 による鋼管 1 1 0 の加工の際の主軸の回転方向と反対方向の回転で切削が行われるように構成されており、第 2 の加工ヘッド 1 2 4 による

鋼管 110 の加工の間は単に鋼管 110 の管端部に弾力をもって接触しながら旋回するだけであり、第 2 の加工ヘッド 124 による鋼管 110 の加工が終了して主軸 121 を逆回転させると、主軸 121 の回転によって、第 2 の加工ヘッド 124 で押圧変形された鋼管 110 の管端部の研削仕上げが行われる。例えばステンレス鋼管の加工のように研削仕上げの必要のない場合はフレア面研削ユニット 125 はフランジ部 122 から取り外すことができる。また、鋼管 110 の位置決めの際には切削刃の保護のため第 2 の加工ヘッド 124 の外側よりも引っ込むようになっているもよい。

次に第 2 の実施の形態鋼管複合加工設備を用いたフレア面研削加工方法を第 1 の実施の形態のフレア加工方法と併せて、第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態の鋼管複合加工設備の動作を示す図 11 のフローチャートを参照して説明する。

加工を開始すると (S101)、鋼管 110 の寸法に対応するクランプチャック 151 をクランプチャックガイド 152 に取り付け (S102)、リミットスイッチ位置を鋼管 110 の寸法に対応させて設定する (S103)。

第 1 の加工ヘッド取付ベース 132 のスライドスクリュー 171 によって第 1 の加工ヘッドユニット 133 の下側のスライドスクリューナット 172 を移動させ第 1 の加工ヘッド 134 の位置を鋼管 110 の寸法に対応した加工位置に合わせ固定ねじ 173 で固定するとともにフレア面研削バイト 126 の位置を鋼管 110 の寸法に対応した加工位置に調整する (S104)。

副軸 131 を後退させ (S105)、第 2 の加工ヘッド 124 の先端の側縁が加工開始位置となるまで主軸 121 を前進させ (S106)、鋼管 110 の先端を第 2 の加工ヘッド 124 の先端の側縁に突き当てて (S107)、第 1 の油圧シリンダ 159 を動作させて鋼管 110 をクランプチャック 151 に固定する (S108)。

加工開始スイッチを ON にすると (S109)、主軸 121 が後端位置まで後退しながら副軸 131 が先端位置まで前進し (S110)、次に主軸 121 が回転しながら前進し、第 1 の加工ヘッド 134 によって鋼管 110 の先端面を拡開する (S111)。鋼管 110 の先端面が第 1 位置まで拡開される位置まで主軸 121 が前進すると (S112Y)、主軸 121 が回転と前進とを継続しながら

副軸 1 3 1 が後端位置まで後退する (S 1 1 3)。それによって次に第 2 の加工ヘッド 1 2 4 が第 1 位置まで拡開された鋼管 1 1 0 の先端面に接触してさらに拡開する (S 1 1 4)。鋼管 1 1 0 の先端面が鋸出し位置まで拡開される位置まで主軸 1 2 1 が前進すると (S 1 1 5 Y)、主軸 1 2 1 が回転と前進とを停止する (S 1 1 6)。ここまでの第 1 の実施の形態のフレア加工である。

次に主軸 1 2 1 を停止位置で逆回転させると (S 1 1 7)、フレア面研削バイト 1 2 8 の研削刃が鋸出し位置まで拡開された鋼管 1 1 0 の先端面に接触し先端面を研削する (S 1 1 8)。所定の時間が経過すると (S 1 1 9 Y)、主軸 1 2 1 の回転が停止し主軸 1 2 1 が後端位置まで後退する (S 1 2 0)。これが第 2 の実施の形態のフレア面研削加工である。

次に第 1 の油圧シリンダ 1 5 9 を動作させて鋼管 1 1 0 をクランプチャック 1 5 1 から開放し (S 1 2 1)、鋼管 1 1 0 をクランプチャック 1 5 1 から取り出して (S 1 2 2)、加工工程を終了する。加工処理を継続するのであれば (S 1 2 3 N)、ステップ 1 0 2 に戻ってフレア加工とフレア面研削加工を繰り返す。

この鋼管の先端部の拡開とフレア加工は、ルーズフランジの結合によって 2 個の鋼管を締結する目的以外にも、構造用の鋼管の先端部の拡開とフランジ作成にも応用が可能である。

次に、本発明の第 3 の実施の形態の鋼管複合加工設備について図 1 2 を参照して説明する。第 3 の実施の形態では第 1 の実施の形態の第 1 の加工ヘッドユニットの 1 組に替えて取り付けすることが可能なアタッチメントとして撓み防止加工ヘッドユニットを備えている。

第 1 の加工ヘッド 1 3 4 および第 2 の加工ヘッド 1 2 4 による鋼管端部の鋸出しの場合に、鋼管 1 1 0 がステンレス鋼管等の薄肉鋼管の場合においては、鋸出し部に近接する鋼管 1 1 0 の内面が内側に膨らむ撓み現象を生ずることがある。

撓み防止ヘッドユニット 1 7 6 は第 1 の加工ヘッドユニット 1 3 3 と互換性があり、先端部に鋼管 1 1 0 の内面に接触して鋼管 1 1 0 の内部への撓みを防止するための撓み防止ヘッド 1 7 7 が設けられており、撓み防止ヘッド 1 7 7 は主軸 1 2 1 の軸線に平行な円柱状の形状となっている。第 1 の加工ヘッド取付ベース

132に取り付けられたときに撓み防止ヘッド177の先端は第1の加工ヘッド134の先端よりも鋼管110の内部に突出する構造となっている。

2個の第1の加工ヘッドユニット133の中の1個と交換して撓み防止ヘッドユニット176を第1の加工ヘッド取付ベース132に取り付け、撓み防止ヘッド177の円柱の側線をフレア加工する鋼管110の先端の内面に接触するように、撓み防止ヘッドユニット176の下面のスライドスクリーナット172を第1の加工ヘッド取付ベース132のスライドスクリー171で移動させて取付位置を調整して固定ねじ173で固定する。この後、第1の加工ヘッド134による鋼管110の先端の拡開と第2の加工ヘッド124による鏝出しの位置までの変形とを行うことにより、鋼管110の鏝出し部に近接する鋼管内面の内側への撓み現象が防止される。

この場合第1の加工ヘッド134による加工から第2の加工ヘッド124への移行の際に副軸131が後退しても撓み防止ヘッド177が鋼管110の内面に接触している構成とする。撓み防止ヘッドユニット176以外の鋼管複合加工設備の構成と動作は第1の実施の形態と同様なので説明を省略する。

次に、本発明の第4の実施の形態の鋼管複合加工設備について図13を参照して説明する。第4の実施の形態では第1の実施の形態にアタッチメントとして溶接用開先加工ヘッドを有する開先加工ヘッドユニットが設けられている。

開先加工ヘッド182を有する開先加工ヘッドユニット181は第1の加工ヘッドユニット133と互換性があり、第1の加工ヘッドユニット133に代えて第1の加工ヘッド取付ベース132に取り付けることができる。開先加工ヘッドユニット181は所定の開先角度を持った開先加工ヘッド182を有している。

第1の加工ヘッドユニット133の1個と交換して開先加工ヘッドユニット181を第1の加工ヘッド取付ベース132に取り付け、開先加工ヘッド182の切削面が、開先加工するためにクランプチャック151で固定された鋼管110の先端部に接触するように、開先加工ヘッドユニット181の下面のスライドスクリーナット172を第1の加工ヘッド取付ベース132のスライドスクリー171で移動させて取付位置を調整して固定ねじ173で固定する。副軸13

1を主軸121に対して先端まで前進させ、主軸121を回転させながら前進させることによって、鋼管110の管端部に溶接用開先加工が行われる。

開先加工ヘッドユニット181以外の鋼管複合加工設備の構成と動作は第1の実施の形態と同様なので説明を省略する。

次に、本発明の第5の実施の形態の鋼管複合加工設備について図14を参照して説明する。第5の実施の形態では第1の実施の形態にアタッチメントとしてライニング剥離ヘッドを有するライニング剥離ヘッドユニットが設けられている。

ライニング剥離ヘッド187を有するライニング剥離ヘッドユニット186は第1の加工ヘッドユニット133と互換性があり、第1の加工ヘッドユニット133に代えて第1の加工ヘッド取付ベース132に取り付けることができる。ライニング剥離ヘッドユニット186は所定の形状の先端部を持ったライニング剥離ヘッド187を有している。先端の形状は円形チップであることが望ましい。

第1の加工ヘッドユニット133の1個と交換してライニング剥離ヘッドユニット186を第1の加工ヘッド取付ベース132に取り付け、ライニング剥離ヘッド187の先端のチップが、内面のライニング剥離加工を行うためにクランプチャック151で固定されたフレア加工前の鋼管110の先端部内面に接触するように、ライニング剥離ヘッドユニット186の下面のスライドスクリーナット172を第1の加工ヘッド取付ベース132のスライドスクリー171で移動させて取付位置を調整して固定ねじ173で固定し、副軸131を主軸121に対して先端まで前進させ、主軸121を回転させながら前進させることによって、鋼管110の管端部の内面の被装されたライニングが剥離除去される。

鋼管の内面のライニング剥離加工として説明したが、ライニング剥離ヘッド187の先端のチップが、クランプチャック151で固定されたフレア加工前の鋼管110の先端部外面に接触するように、ライニング剥離ヘッドユニットを設定することによって外面のライニング剥離加工を行うこともできる。

通常ライニングを剥離してフレア加工を行った後、ライニングの剥離部分にOリング付き内面防錆被覆カラーを挿入してフレア加工面と管内外面とを防錆被覆する。

ライニング剥離ヘッドユニット 186 以外の鋼管複合加工設備の構成と動作は第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる鋼管複合加工設備と鋼管加工方法は、配管施工における鋼管の端末部の各種の加工が容易にかつ施工現場において可能であるので、配管施工の加工設備として有用であり、また鋼管を用いた構造材料の端末の拡開やフランジ形成にも利用できる。

符号の説明

100	鋼管複合加工装置
101	鋼管加工装置
102	鋼管保持装置
110	鋼管
115	ルーズフランジ
121	主軸
122	フランジ部
123	第 2 の加工ヘッドユニット
124	第 2 の加工ヘッド
125	フレア面研削ユニット
126	フレア面研削バイト
127	スプリング
129	駆動モータ
131	副軸
132	第 1 の加工ヘッド取付ベース
133	第 1 の加工ヘッドユニット
134	第 1 の加工ヘッド
136	プレッシャフレーム
137	コッター摺動ユニット
138	副軸スライド用コッター
139	第 3 の油圧シリンダ

- 1 4 1 スライドフレーム
- 1 4 2 フロントスライドフレーム
- 1 4 3 バックスライドフレーム
- 1 4 4 タイロッド
- 1 4 5 スライダ
- 1 4 6 ガイドレール
- 1 4 7 第 1 の主軸受
- 1 4 8 第 2 の主軸受
- 1 4 9 第 2 の油圧シリンダ
- 1 5 1 クランプチャック
- 1 5 2 クランプチャックガイド
- 1 5 3 締付ロッド
- 1 5 4 クランプビーム
- 1 5 9 第 1 の油圧シリンダ
- 1 6 1 共通架台
- 1 6 2 フロントフレーム
- 1 6 3 バックフレーム
- 1 6 4 サイドフレーム
- 1 6 5 ベースフレーム
- 1 6 6 モータ
- 1 6 7 油圧ユニット
- 1 6 8 制御盤
- 1 7 1 加工ヘッドスライドスクリュー
- 1 7 2 スライドスクリューナット
- 1 7 3 固定ねじ
- 1 7 6 撓み防止加工ヘッドユニット
- 1 7 7 撓み防止加工ヘッド
- 1 8 1 開先加工ヘッドユニット
- 1 8 2 開先加工ヘッド

- 186 ライニング剥離ヘッドユニット
- 187 ライニング剥離ヘッド
- 191 コッター溝
- 192 駆動モータ取付部
- 193 第2加工ヘッドユニット取付部
- 194 フレア面研削ユニット取付部

請求の範囲

1. 交換可能な加工ヘッドによって鋼管の端部の加工を行うための鋼管加工装置と、前記鋼管の外面を両側から挟持して加工位置に保持する交換可能なクランプチャックを有する鋼管保持装置と、共通架台とを備えた鋼管複合加工設備であって、

前記鋼管加工装置は、往復動作と駆動モータによる回転とが可能な主軸、および該主軸と同軸で主軸の中空部に格納されていて回転が主軸に固定され軸線方向には摺動可能な副軸を有し、前記主軸の先端には前記加工ヘッドを取り付け可能なフランジ部が、前記副軸の先端には前記加工ヘッドを半径方向に移動可能に取り付け可能な取付ベースが設けられ、前記主軸はスライドフレームに回転可能に保持され、

前記共通架台は、前記スライドフレームを前記鋼管保持装置の方向に摺動可能に保持するとともに、前記鋼管保持装置と前記スライドフレームを摺動させる油圧シリンダとの間を強固に連結しており、

前記フランジ部と前記取付ベースとに所定の加工ヘッドを取り付けて前記主軸の回転および前記主軸と副軸の少なくとも片方の軸線方向の移動によって前記鋼管の管端に所定の加工が可能であることを特徴とする鋼管複合加工設備。

2. 前記鋼管の端部を該鋼管の外側に折り曲げて鋳出しするフレア加工を行うための鋼管加工装置を備えており、該鋼管加工装置は、前記鋼管の端部を鋳出しの中間の第1位置まで拡開させる第1の加工ヘッドと、第1位置まで拡開された鋼管の端部を所定の鋳出しの位置まで押圧変形させる第2の加工ヘッドとを備え、

前記第1の加工ヘッドは、中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラであり、該第1の加工ヘッドの円錐面の外側の前記鋼管の端面に接触する母線が前記第1位置に対応する角度となるように前記鋼管の軸線を含む平面上で前記中心軸を傾斜させて保持された第1の加工ヘッドユニットとして、前記副軸の先端に設けられている前記取付ベースに取り付けられており、前記主軸の回転と前進とによって前記鋼管の端面に接触しながら該鋼管の軸線を中心として旋回並びに前進が可能であり、

前記第2の加工ヘッドは、中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラであり、該第2の加工ヘッドの円錐面の外側の前記鋼管の端面に接触する母線が前記主軸の軸線に対し垂直となるように前記主軸の軸線を含む平面上で前記中心軸を傾斜させて保持された第2の加工ヘッドユニットとして、前記主軸の前記フランジ部に取り付けられており、前記主軸の回転と前進とによって前記鋼管の端面に接触しながら該鋼管の軸線を中心として旋回並びに前進が可能である、請求の範囲第1項記載の鋼管複合加工設備。

3. 前端に前記第2の加工ヘッドユニットを取り付けるためのフランジ部を有し、後端が駆動モータの回転軸と結合して該駆動モータにより回転が可能な円筒状の主軸と、

前端に前記第1の加工ヘッドユニットを前記主軸の中心線と垂直の方向に摺動可能に取り付けるための取付ベースを有し、前記主軸の内孔と前記フランジ部内とに嵌め込まれ該主軸の中心線方向に摺動可能でかつ主軸と一体となって回転する副軸と、

前側スライドフレームと後側スライドフレームとを有し、各フレームに設けられた軸受で前記主軸を回転可能に保持し、前記後側スライドフレームには前記駆動モータと前記副軸を前記主軸に対して摺動させるための第3の油圧シリンダの一端とが固定され、両側面に前記共通架台のガイドレールと係合して前記主軸の中心線方向に摺動可能なスライダを有するスライドフレームと、を有する前記鋼管加工装置、

前記鋼管の径に合わせて交換可能である該鋼管の外面を両側から挟持するためのクランプチャックを備え、該クランプチャックを第1の油圧シリンダで固定可能な前記鋼管保持装置、および

前側フレームと後側フレームとサイドフレームとベースフレームとを有し、前記前側フレームと前記後側フレームとは左右各2本の前記サイドフレームと2本の前記ベースフレームとで連結されており、前記前側フレームには前記鋼管保持装置が固定され、前記サイドフレームには前記スライドフレームの前記スライダと係合する前記ガイドレールが設けられ、前記後側フレームには前端が前記スラ

イドフレームに固定された第2の油圧シリンダの後端が固定され、前記ベースフレームにはモータと油圧ユニットと制御盤が搭載された共通架台、を備えており、

前記第1の加工ヘッドは、中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラであり、円錐面の外側の前記鋼管の端面に接触する母線が前記第1位置に対応する角度となるように前記主軸の軸線を含む平面上で前記中心軸を傾斜させて保持された第1の加工ヘッドユニットとして、該第1の加工ヘッドの前記母線が加工対象とする前記鋼管の所定の直径の範囲の端面に対向可能なように、前記主軸の軸線に対し垂直方向に摺動するように前記副軸の前記取付ベースに取り付けられていて、前記副軸の前記主軸に対する前進位置で前記副軸を経由した前記主軸の前進と回転動作によって、接触する前記鋼管の管端部を前記第1位置に対応する角度まで拡開可能であり、

前記第2の加工ヘッドは、中心軸を中心に自由回転可能な円錐状のローラであり、円錐面の外側の前記鋼管の端面に接触する母線が加工対象とする所定の直径の範囲の前記鋼管の端面に対応する長さを有し、かつ前記主軸の軸線に対し垂直となるように前記主軸の軸線を含む平面上で前記中心軸を傾斜させて保持された第2の加工ヘッドユニットとして前記主軸の前記フランジに取り付けられていて、前記副軸が前記主軸に対して後退した状態で前記主軸を経由した前進と旋回動作によって、接触する前記鋼管の先端を所定の鏝出しの位置まで変形させることが可能である、請求の範囲第2項記載の鋼管複合加工設備。

4. 前記主軸回転用の前記駆動モータは減速機構を有する電動モータである、請求の範囲第2項記載の鋼管複合加工設備。

5. さらに、前記フレア加工で押圧変形された前記鋼管の管端面を研削仕上げるフレア面研削ユニットを備え、該フレア面研削ユニットは前記主軸の前記フランジ部に、前記第2の加工ヘッドユニットに隣接して配設され、前記主軸の軸線に垂直方向でかつ前記第2の加工ヘッドの前記鋼管との接触面とほぼ同一の位置に設定された切削刃を有するフレア面研削バイトが前記鋼管の径の変化に対応するように摺動可能に取り付けられていて、前記フランジ部に設けられた支持孔にスプリングを介して保持されており、該フレア面研削バイトの前記切削刃面を前記第2の加工ヘッドで押圧変形された前記鋼管の管端部に接触させ、前記主軸

の所定方向への回転によって、押圧変形された前記鋼管の管端部の研削仕上げが可能である、請求の範囲第 2 項に記載の鋼管複合加工設備。

6. 前記第 1 の加工ヘッドユニットの取付ベースは前記主軸のフランジ部の直径方向に前記軸線を中心として対向して 2 個設けられており、前記取付ベースの 1 個に前記第 1 の加工ヘッドユニットに替えて撓み防止加工ヘッドユニットが取付けられており、該撓み防止加工ヘッドユニットの先端の撓み防止加工ヘッドは前記主軸の軸線と平行な円柱部を有し、前記第 1 の加工ヘッド取付ベースへの取付位置を調整して該円柱部の側線をフレア加工する鋼管の管端部の内面に接触させた状態で、前記第 1 の加工ヘッドによる前記鋼管の先端の拡開と前記第 2 の加工ヘッドによる鋸出しの位置までの変形とを行うことにより、前記鋼管の鋸出し部に近接する鋼管内面の内側へのたわみ現象を防止することが可能である、請求の範囲第 2 項に記載の鋼管複合加工設備。

7. 前記副軸の前記取付ベースに、鋼管の先端に溶接用の開先部分を加工するための開先加工アタッチメントが取付けられており、該開先加工アタッチメントの先端に設けられた開先加工ツールは先端部に傾斜した切削刃を有し、前記取付ベースへの取付位置を調整して、該切削刃面をクランプチャックに固定された鋼管の先端に接触させ、前記主軸を回転と前進とをさせることによって該鋼管の先端を研削整形して開先を形成することが可能である、請求の範囲第 1 項に記載の鋼管複合加工設備。

8. 前記副軸の前記取付ベースに、鋼管の内外面に被装されたライニングを剥離除去するためのライニング切削用アタッチメントが取付けられており、該ライニング切削用アタッチメントの先端に設けられたライニング切削用カッターには該カッターの外側および内側のいずれかに前記主軸の軸線と平行になるように切削刃面が設けられており、前記取付ベースへの取付位置を調整して該ライニング切削用カッターの切削刃面をフレア加工前の前記鋼管の内面および外面のいずれかに接触させ、前記主軸を回転と前進とをさせることにより該鋼管に被装されたライニングを剥離除去することが可能である、請求の範囲第 1 項に記載の鋼管複合加工設備。

9. それぞれが鋼管の外壁に沿って内周面が摺動可能なルーズフランジの結合によって2個の鋼管の端部を締結可能なように、鋼管複合加工設備を用いて、該鋼管の端部を該鋼管の中心線に対して垂直方向に向けて外部に折り曲げて鏝出するフレア加工を行う鋼管加工方法であって、

加工対象の鋼管を中心線が主軸の中心線と一致するよう鋼管保持装置のクランプチャックで前記鋼管複合加工設備の所定の位置に固定する工程と、

主軸に対し前後に摺動可能で回転が主軸に固定されている副軸の先端に設けられた取付ベースに取り付けられていて、円錐面の母線が加工の第1位置の角度となっている自由回転可能な円錐状のローラである第1の加工ヘッドを、前記取付ベースの加工位置に対応する位置に固定する工程と、

前記副軸を前記主軸に対し最先端の位置まで前進させ、前記主軸を回転前進させることによって前記第1の加工ヘッドで前記鋼管の管端部を前記第1位置まで拡開する工程と、

前記副軸を前記主軸に対し最後端の位置まで後退させ、前記主軸を回転前進させることによって、該主軸の先端のフランジ部に取り付けられている自由回転可能な円錐状のローラである第2の加工ヘッドの前記主軸の軸線に垂直な母線によって、前記鋼管の管端部を所定の鏝出し角度まで押圧変形させる工程と、

前記鋼管保持装置の前記クランプチャックを開いてフレア加工済みの前記鋼管を取り出す工程と、を有することを特徴とする鋼管加工方法。

10. 第2の加工ヘッドによる前記鋼管の管端部を所定の鏝出し角度まで押圧変形させる工程に引き続き、さらに、前記主軸を逆転させることによって、前記主軸のフランジ部に前記第2の加工ヘッドユニットに隣接して配設され、前記主軸の軸線に垂直方向でかつ前記第2の加工ヘッドの前記鋼管との接触面とほぼ同一の位置に設定されていて前記鋼管の方向に押圧されている切削刃を有するフレア面研削バイトを切削方向に回転させて、フレア加工済みの前記鋼管の管端面を研削仕上げする工程を有する、請求の範囲第9項に記載の鋼管加工方法。

11. 予め前記第1の加工ヘッド取付ベースの2組の第1の加工ヘッドの内の1組を、前記主軸の軸線と平行な円柱部からなる撓み防止加工ヘッドを先端に有する撓み防止加工ヘッドユニットに交換する工程と、

前記第 1 の加工ヘッド取付ベースへの取付位置を調整して該円柱部の側線をフレア加工する鋼管の管端部の内面に接触させる工程とを有し、該円柱部の側線をフレア加工する鋼管の管端部の内面に接触させた状態で、前記フレア加工を行う、請求の範囲第 9 項に記載の鋼管加工方法。

12. 鋼管の先端に溶接用の開先部分を加工する鋼管加工方法であって、
加工対象の鋼管を中心線が主軸の中心線と一致するよう鋼管保持装置のクランプチャックで鋼管複合加工設備の所定の位置に固定する工程と、

前記主軸に対し前後に摺動可能で前記主軸と同じ回転をする副軸の先端に設けられた取付ベースに、先端部に傾斜した切削刃を有する開先加工ツールを前記切削刃が前記鋼管の管端部に対向するように固定する工程と、

前記副軸を前記主軸に対し先端の位置まで前進させ、前記主軸を回転前進させることによって前記切削刃で前記鋼管の管端部を研削整形して開先を形成する工程と、

前記鋼管保持装置の前記クランプチャックを開いて開先が形成された前記鋼管を取り出す工程と、を有することを特徴とする鋼管加工方法。

13. 鋼管に被装されたライニングを剥離除去する鋼管加工方法であって、
加工対象の前記鋼管を鋼管保持装置のクランプチャックで鋼管複合加工設備の所定の位置に固定する工程と、

主軸に対し前後に摺動可能で回転が前記主軸に固定されている副軸の先端に設けられた取付ベースに、カッターの外側および内側のいずれかに前記主軸の軸線と平行になるように切削刃面が設けられたライニング切削用カッターを、前記切削刃面が前記鋼管の管端部の内面および外面のいずれかに接触する位置となるように固定する工程と、

前記ライニング切削用カッターの前記切削刃面を、前記鋼管の管端部の内面および外面のいずれかに接触させ、前記主軸を回転・前進させることにより該鋼管の内面および外面のいずれかに被装されたライニングを剥離除去する工程と、を有することを特徴とする鋼管加工方法。

図 1

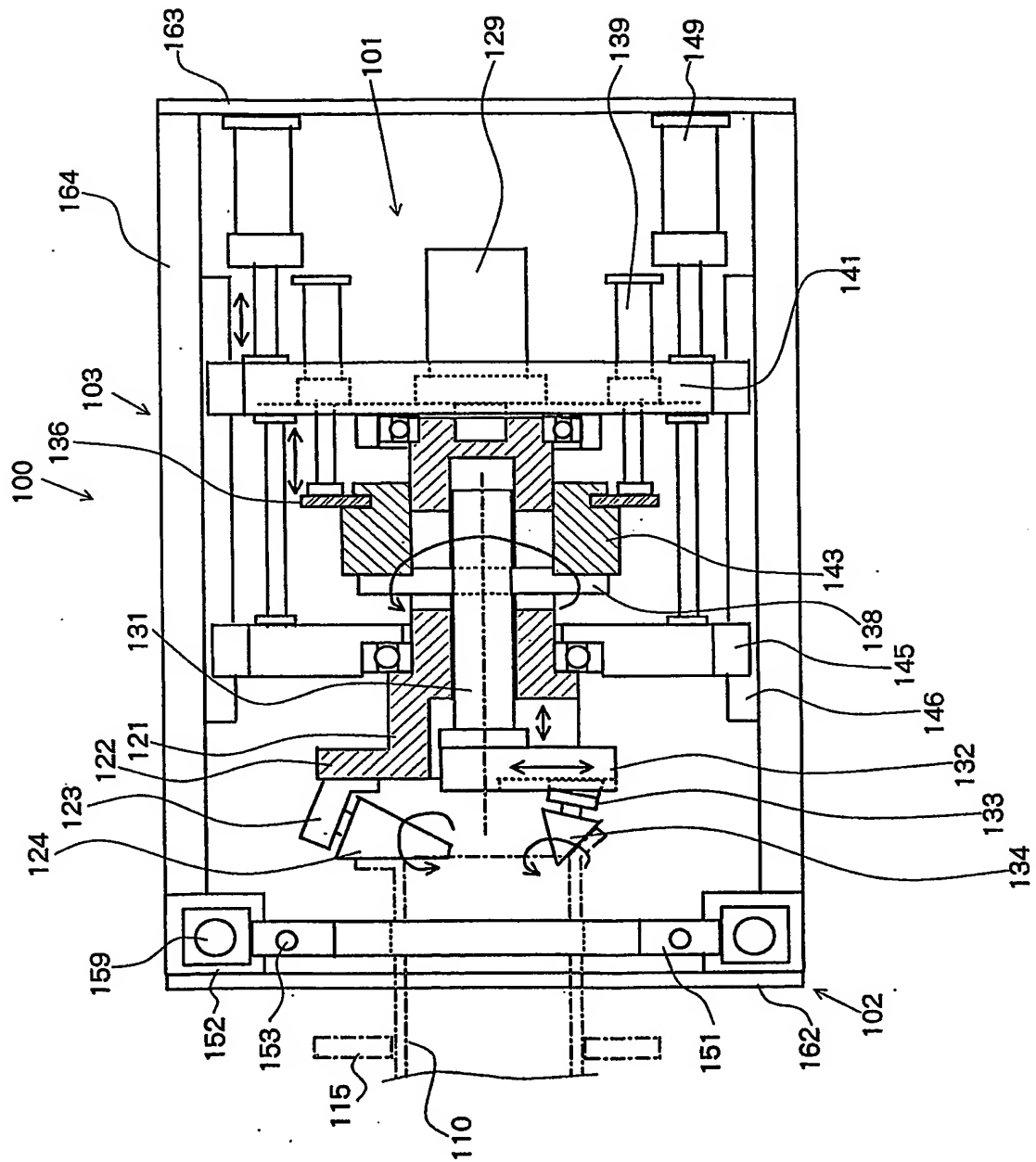


图 2

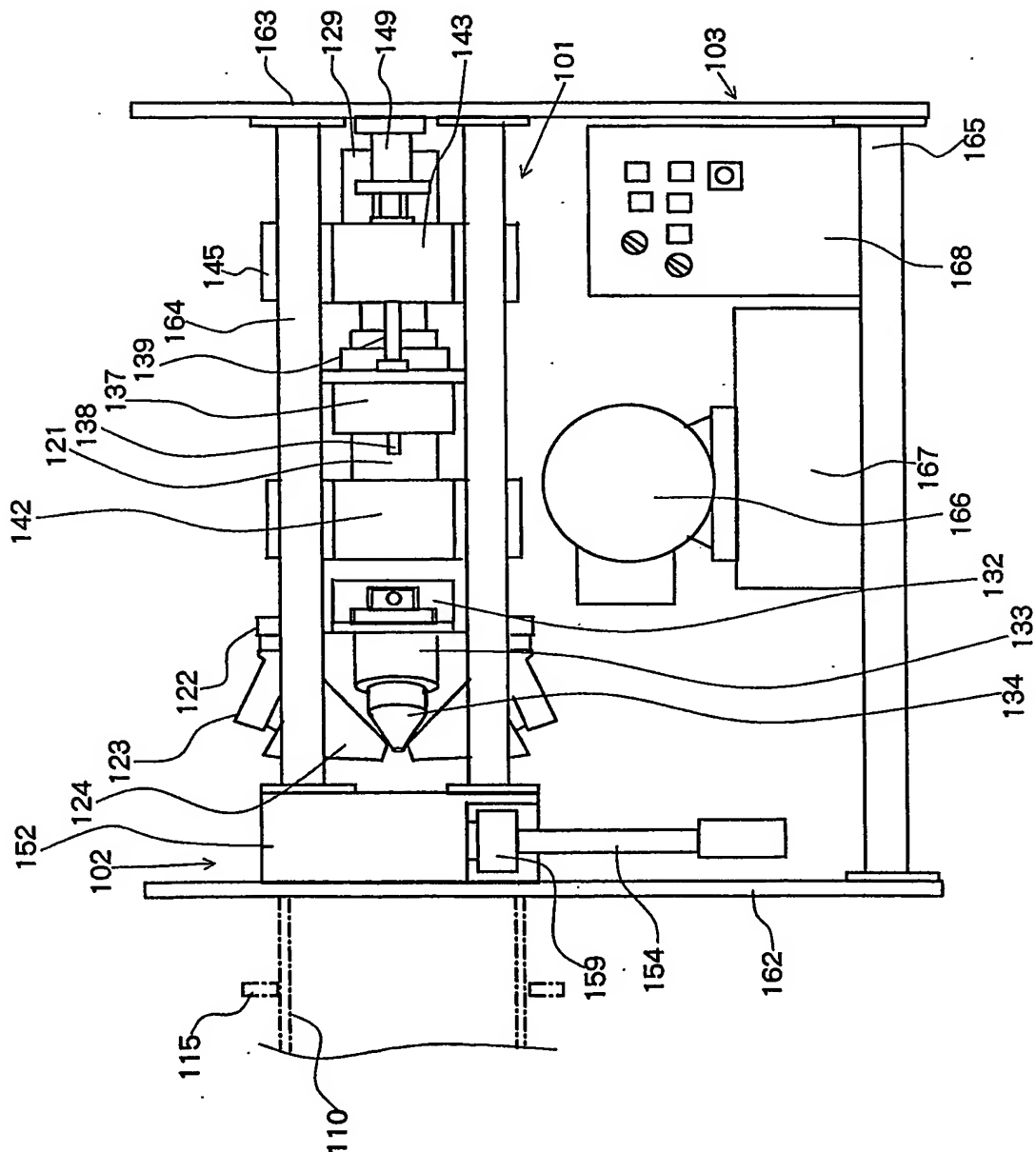


図 3

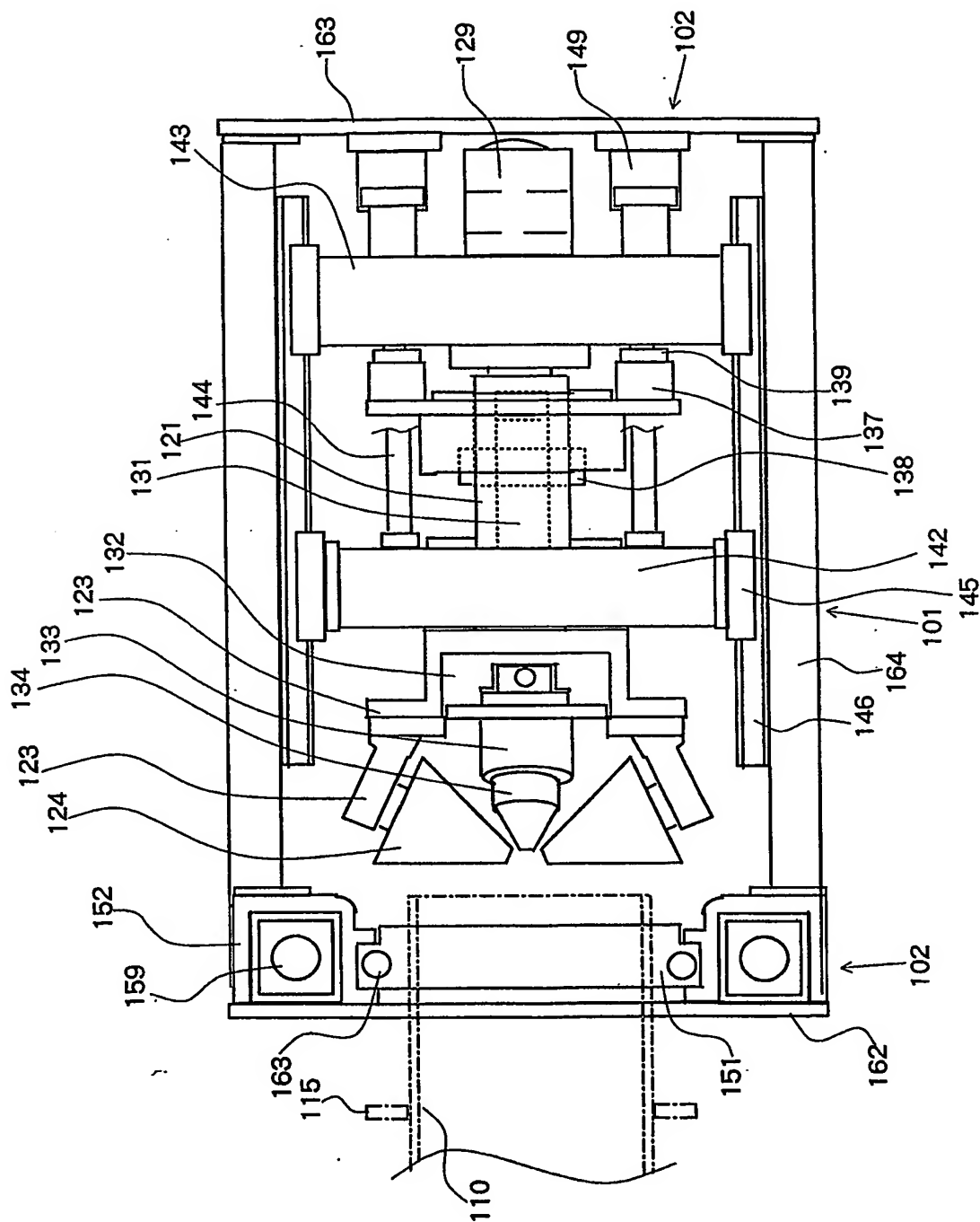


図 4

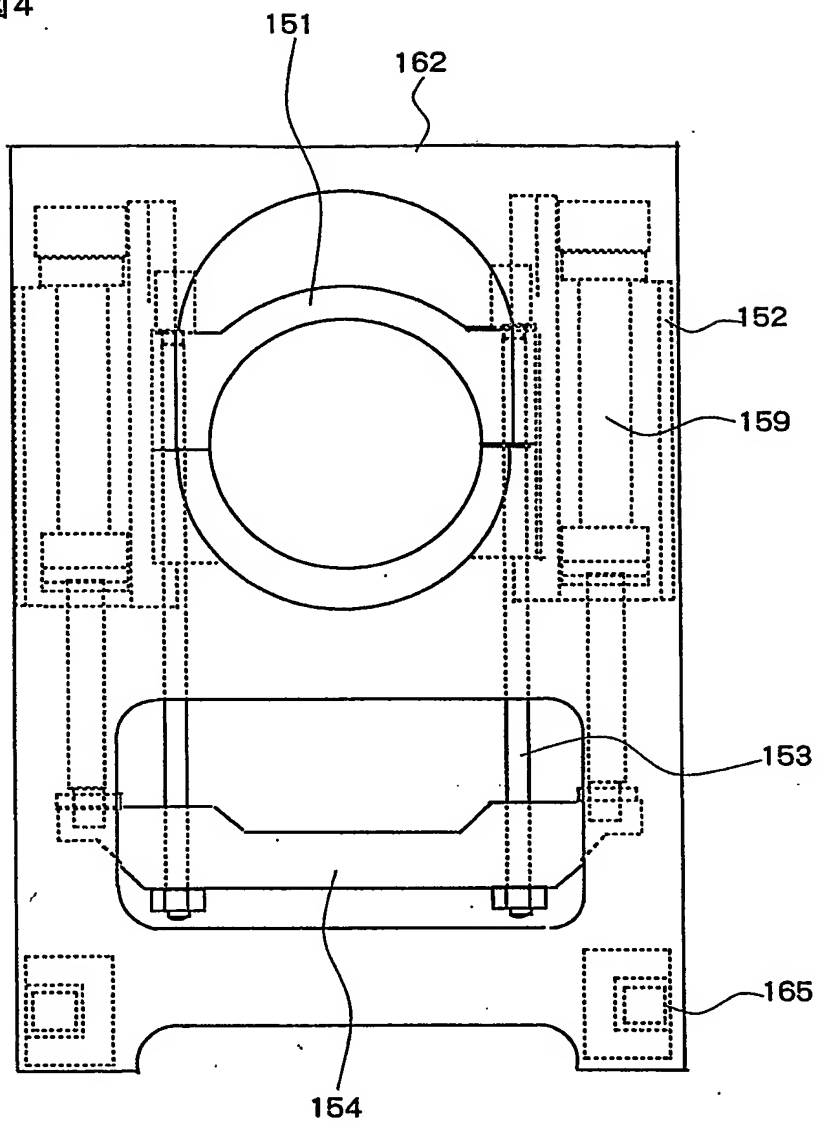


図 5

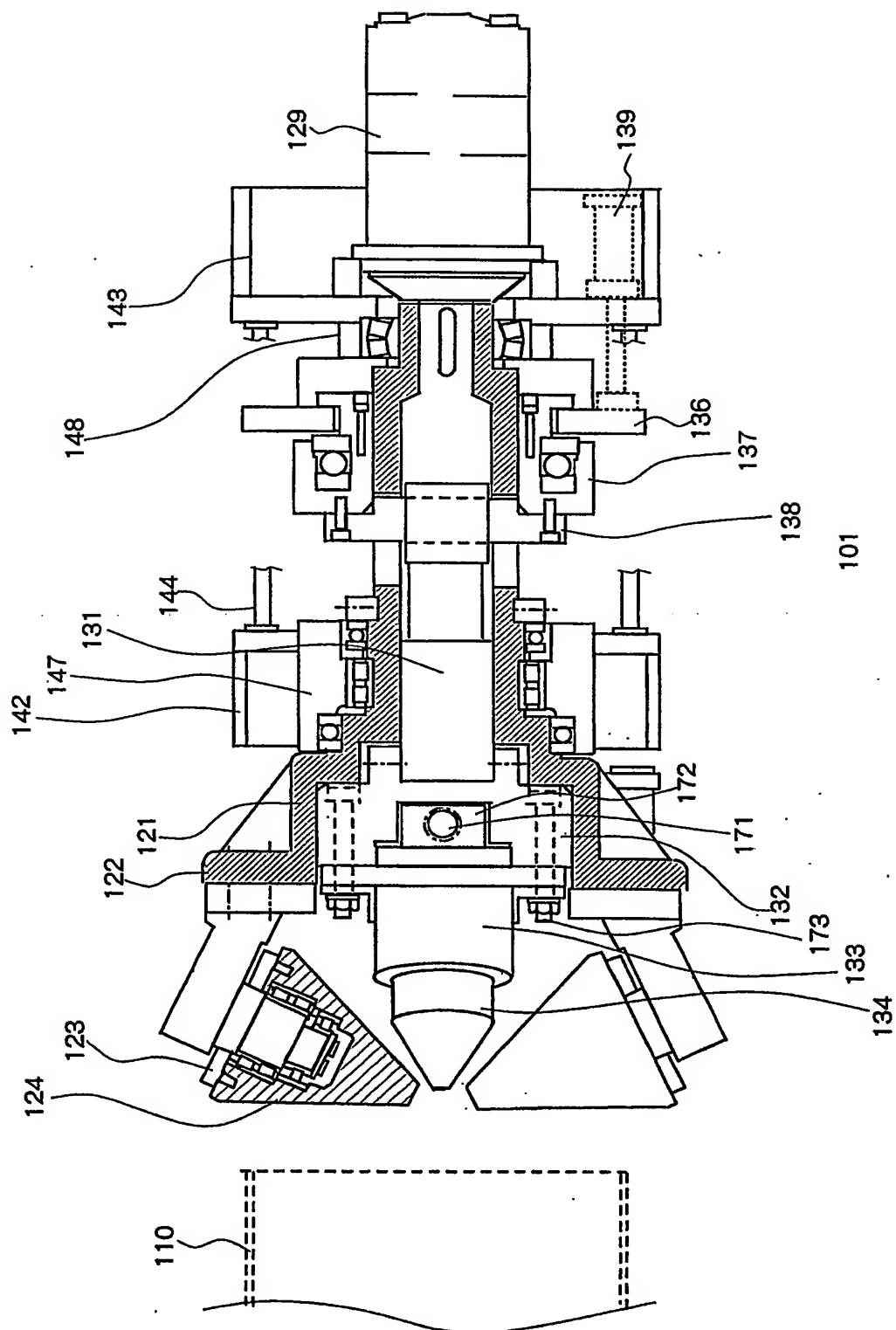


図 6

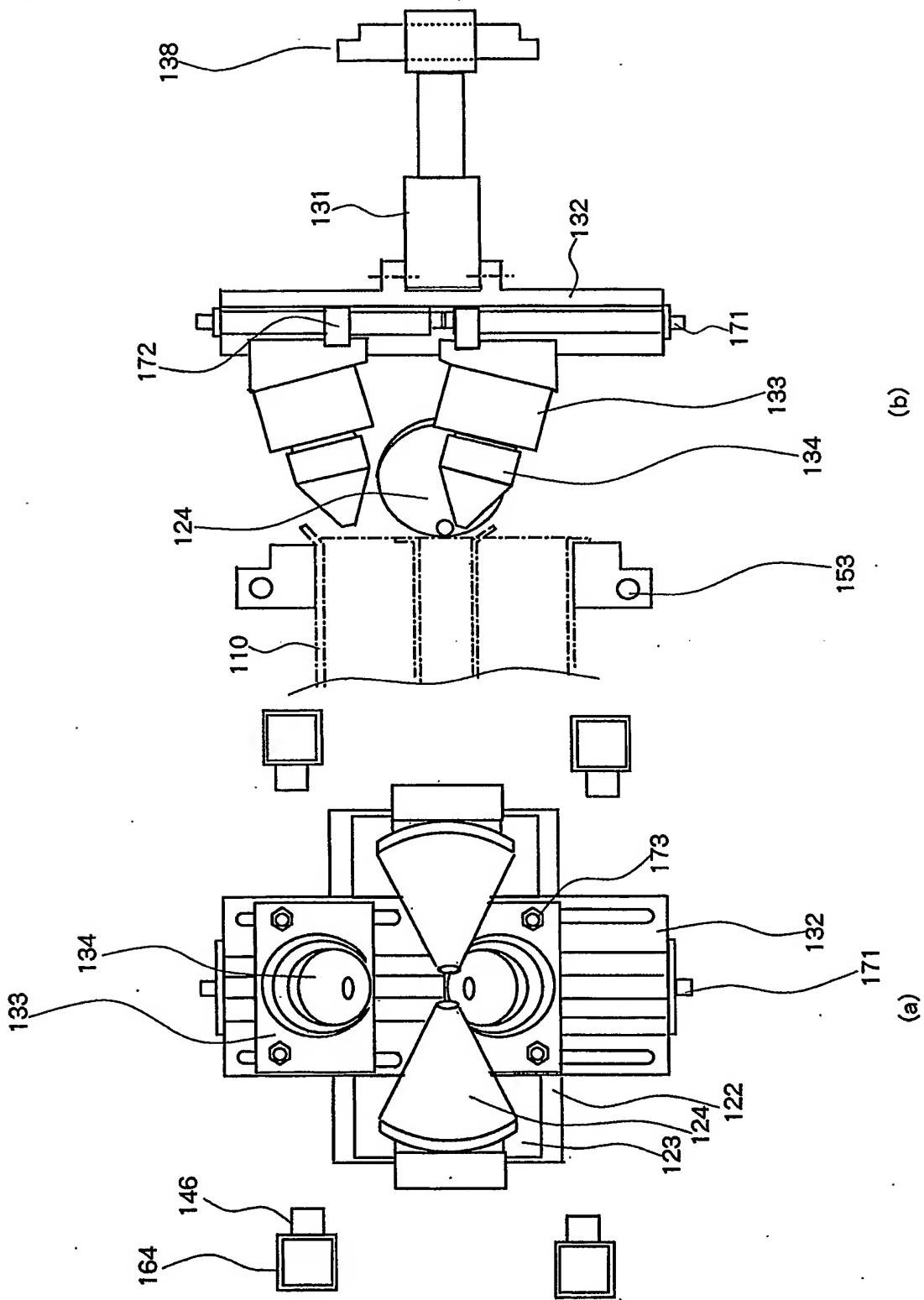


图 7

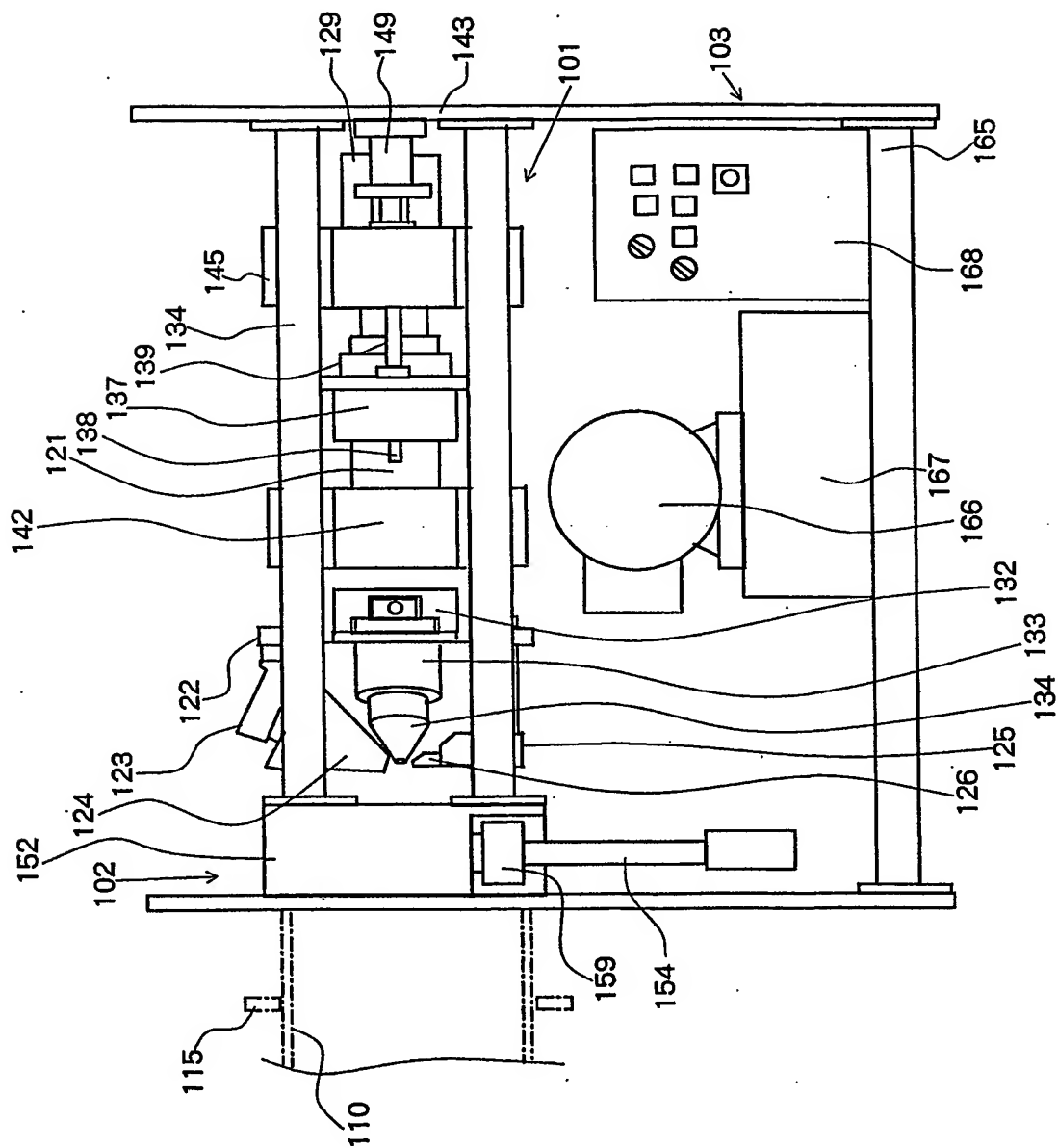


图 8

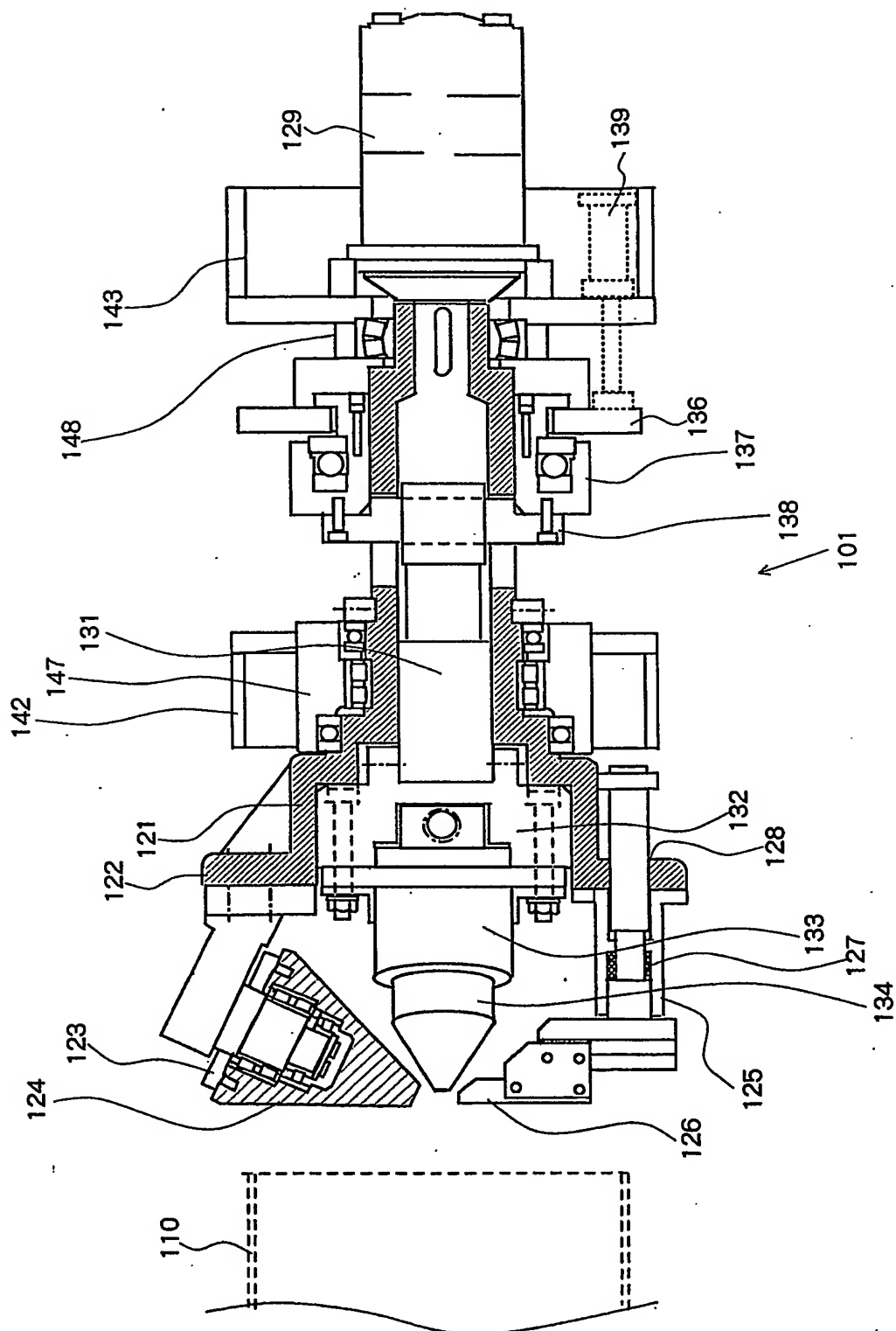


図 9

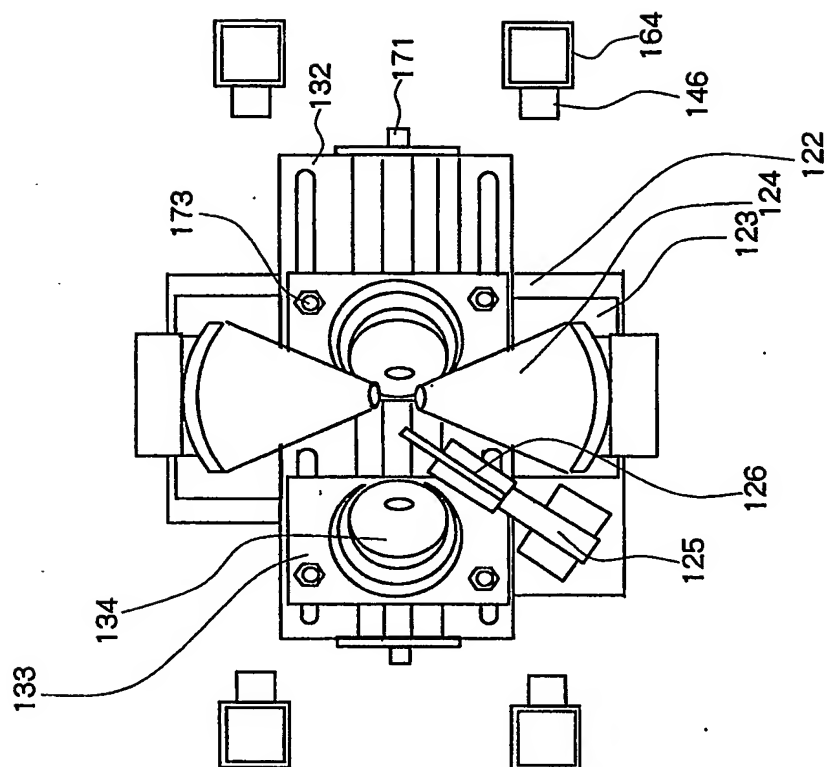


図 10

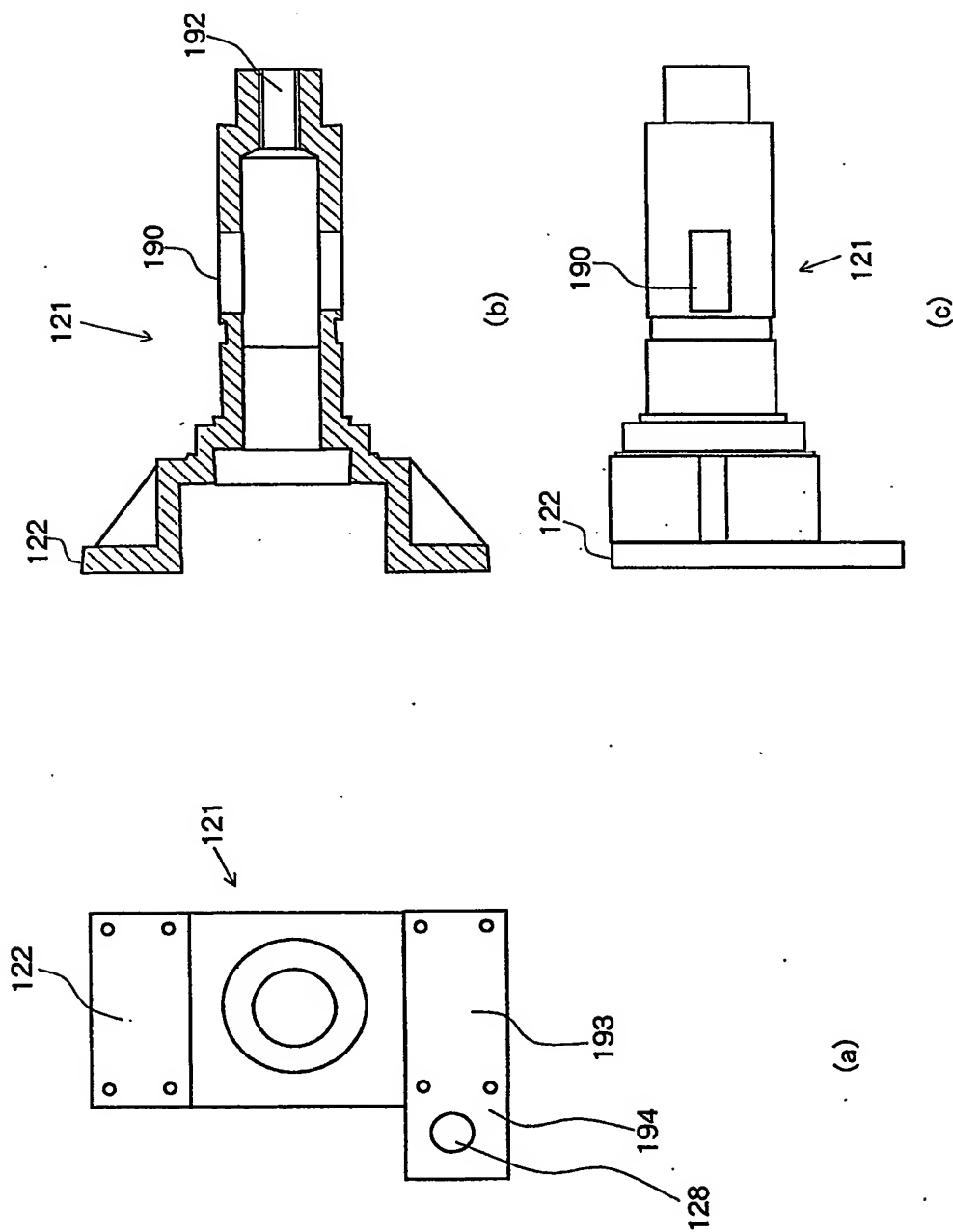


図 11

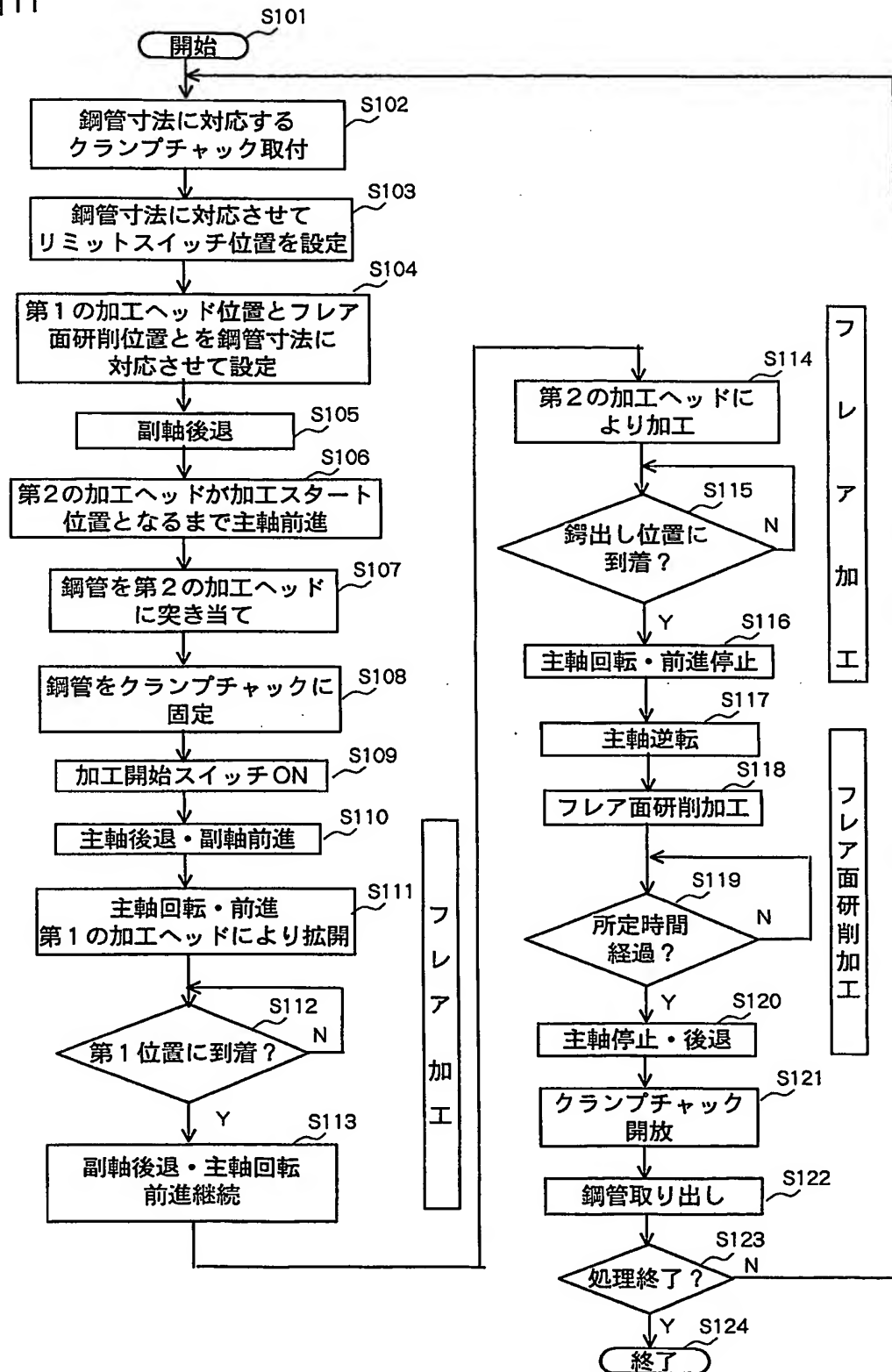


図 12

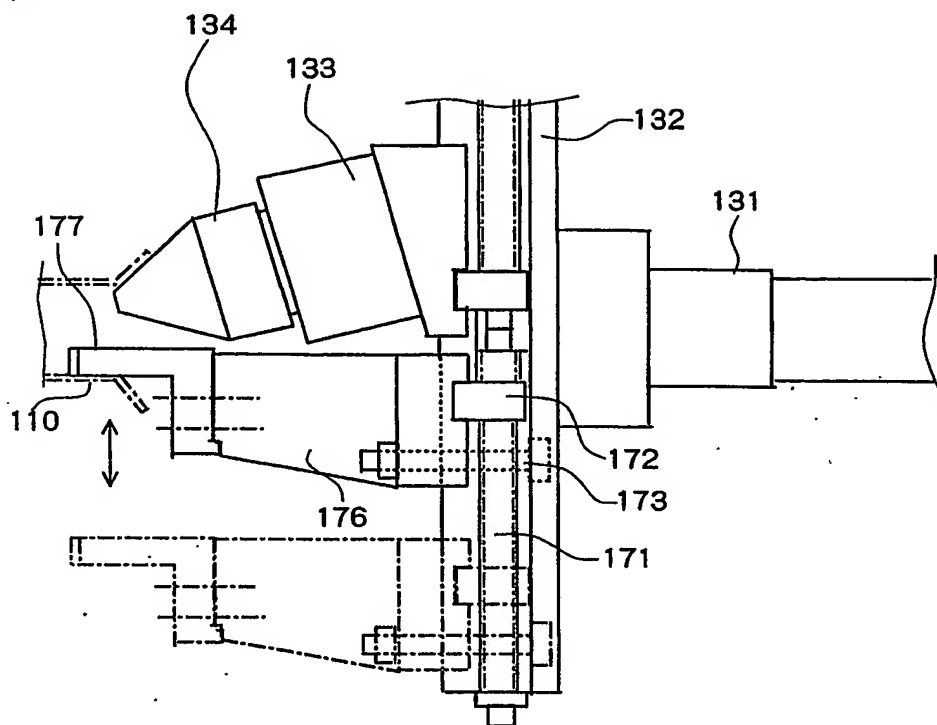


図 13

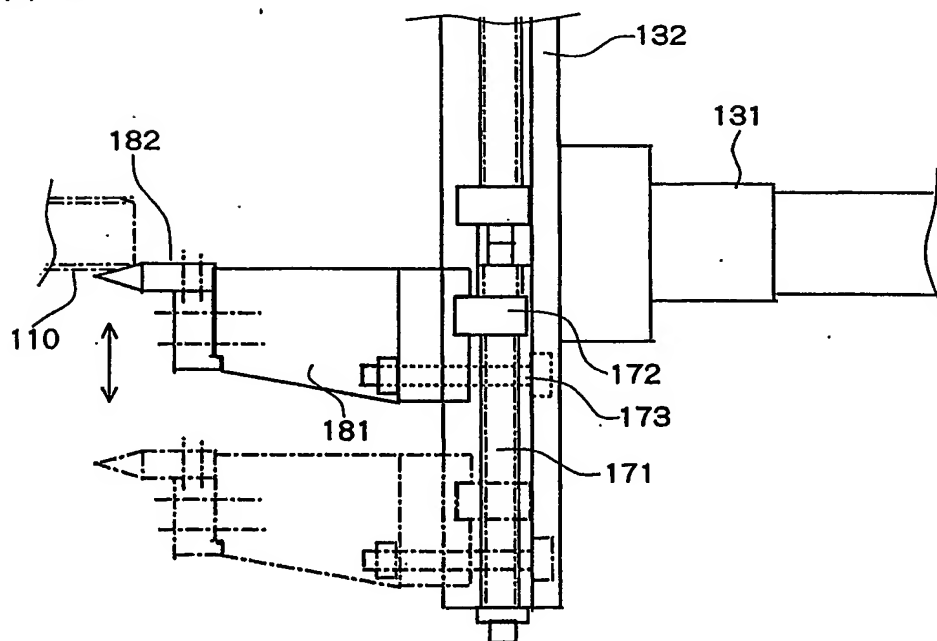
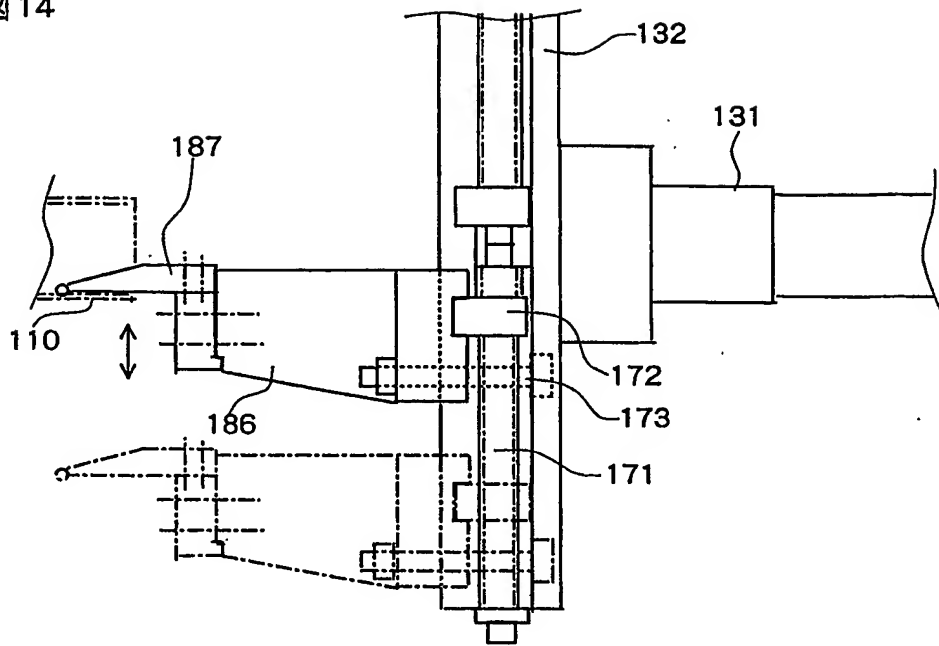


図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B21D51/16, 19/04, 41/02, B23P23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B21D51/16-51/18, 19/04, 39/08-39/20, 41/02, B23P23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-35849 A (Kiyoshi OGAWA), 05 February, 2002 (05.02.02), Full text (Family: none)	1-13
Y	JP 4-28422 A (Kaiyo Giken Kabushiki Kaisha), 31 January, 1992 (31.01.92), Full text (Family: none)	1-13
Y	JP 3-90220 A (Kabushiki Kaisha Arumasu), 16 April, 1991 (16.04.91), Full text (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January, 2003 (20.01.03)

Date of mailing of the international search report
04 February, 2003 (04.02.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10906

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-146623 A (CK Metals, Inc.), 02 June, 1998 (02.06.98), Full text (Family: none)	1-13
A	JP 58-77719 A (Benkan Plant Kabushiki Kaisha), 11 May, 1983 (11.05.83), Full text (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 21 D 51/16, 19/04, 41/02, B 23 P 23/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 21 D 51/16-51/18, 19/04, 39/08-39/20, 41/02, B 23 P 23/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-35849 A (小川 清) 2002.02.05, 全文 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 4-28422 A (開洋技研株式会社) 1992.01.31, 全文 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 3-90220 A (株式会社アルマス) 1991.04.16, 全文 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.01.03

国際調査報告の発送日

04.02.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金澤 俊郎

印

3 P

8614

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-146623 A (シーケー金属株式会社) 1998. 06. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 58-77719 A (弁管プラント株式会社) 1983. 05. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-13